

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-151946

(43)Date of publication of application : 16.06.1995

---

(51)Int.Cl.

G02B 7/02

G02B 7/08

G03B 17/02

H04N 5/225

---

(21)Application number : 06-216962

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO  
LTD

(22)Date of filing : 12.09.1994

(72)Inventor : TERANE AKIO

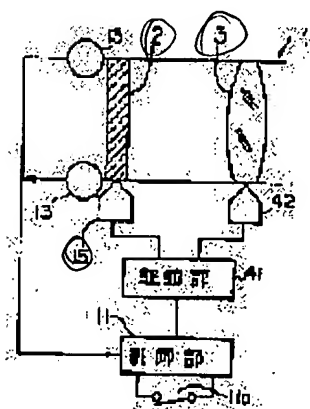
---

(54) CAMERA

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a camera where the handling time of cleaning is saved and which is capable of cleaning the surface of an optical component even in usage environment where the cleaning is difficult.

CONSTITUTION: This camera is provided with a dust sensor 13 detecting sticking of a waterdrop and dust on the surface of the protective glass 2 and an ultrasonic vibrator transducer 15 imparting ultrasonic vibration to the protective glass 2 in the case that sticking of the waterdrop and the dust is detected by the dust sensor 13.



## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to a camera and the camera which can photo in detail the photographic subject with which gradation differs.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, in order to reduce the resolution of a camera, articulation, etc., generally the dirt adhering to the foremost part of the optical element of the camera exposed outside, for example, the outside surface of a lens, and the outside surface of cover glass, such as waterdrop and dust, was cleaned using the silicon cross etc., when the user checked by viewing and was dirty.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by the above approaches, a user needs to check visually, and needs to clean by hand each time, and handling takes time and effort. Moreover, although an optical element front face may become dirty with body fluid etc. from cameras, such as an endoscope, during the use inserted into the body, the technical problem that cleaning of the optical element front face in an operating environment cannot be performed occurs.

[0004] This invention does not require the time and effort of cleaning in consideration of such a technical problem of the conventional camera, but cleaning aims at offering the camera which can clean an optical element front face also in a difficult operating environment.

[0005]

[Means for Solving the Problem] This invention is the camera which had outside an excitation means to excite the optical element whose disclosure was enabled by supersonic vibration.

[0006]

[Function] This invention excites supersonic vibration with an excitation means to the optical element whose disclosure was enabled outside. For example, when the dust to the lens exposed outside is detected, the lens is excited by supersonic vibration.

[0007]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained based on drawing.

[0008] Drawing 1 is the main block block diagram of the video camera in which one example of this invention is shown. In the camera 1 of this example, the photographic subject light of a photographic subject 19 is incorporated with the focal lens 3 through the cover glass 2 which is the optical element arranged in the front face of the lens-barrel section by exposing, and further, it passes diaphragm 4 and it carries out image formation on the image formation side of an image sensor 5. This image sensor 5 changes a photographic subject image into an electrical signal, and outputs it to the image pick-up circuit 6. The output signal from the image pick-up circuit 6 is inputted into the binary-ized processing circuit 7, and is outputted to other recording systems as a binary-ized video signal at the same time it is directly outputted to other recording systems as a video signal. Furthermore, the image output signal from the image pick-up circuit 6 is inputted also into the image area separation circuit 8 which is a discernment means to identify how of the gradation of a photographic subject. In this image area separation circuit 8, the

image brightness condition of an image pick-up screen is distinguished so that it may mention later, and an image pick-up screen is divided into the gradation drawing field of the gradation-ized (dithering) image which is a natural drawing field, the simple binary-ized image field which is an alphabetic character part, and the field of the part of the ground of a manuscript. The above-mentioned separation information signal of the image area separation circuit 8 is inputted into the binary-ized processing circuit 7, and binary-ized processing which was adapted for each field is performed based on separation information.

[0009] The image output signal of the above-mentioned image pick-up circuit 6 is further inputted also into the AF circuit 9 which is a selection means to choose photography conditions according to the discernment result by the above-mentioned discernment means. The field separation signal of the above-mentioned image area separation circuit 8 is also inputted into this AF circuit 9. And it faces in quest of a focus location, and the above-mentioned field separation information is considered and the focus location of the focal lens 3 is called for so that it may mention later. The focus positional information is outputted to a mechanical component 10.

[0010] This mechanical component 10 performs zooming drive of the zoom lens which does not focus-drive [ of a focusing glass 3 ] and is not illustrated, drive of diaphragm 4, drive of the ultrasonic vibrator 15 which is an excitation means for carrying out supersonic vibration of the cover glass 2, and removing contaminants, such as waterdrop, further, and drive control of image pick-up circuit 6 grade.

[0011] The attachment contact 14 which is the sensor which measures the electric resistance of the photographic subject side front face of the above-mentioned cover glass 2, and is the connecting means of the contaminant sensor 13 which detects the adhesion condition of contaminants, such as waterdrop, and a photography attachment is arranged in the front face of a lens-barrel. In addition, the above-mentioned photography attachment is a tubed attachment attached in the lens-barrel anterior part of a camera, in order to photo the display image on the tubular surface of measuring instruments, such as an oscilloscope and a logic analyzer.

[0012] A control section 11 controls actuation of said AF circuit 9 and a mechanical component 10, further, directs the drive of an ultrasonic vibrator 15 based on the detecting signal from the above-mentioned contaminant sensor 13, and performs control at the time of photography through the attachment inputted from the above-mentioned attachment contact 14. In addition, when it changes into conditions, such as photography impossible, at the time of this attachment photography assignment, control of the alarm 12 which pronounces an alarm sound is also performed. Moreover, switch group 11a which consists of a switch which sets up the automatic contaminant removal mode in which the switch for mode selection and the above-mentioned ultrasonic vibrator 15 for contaminant removal about a setup of focal area are automatically driven according to the output of the contaminant sensor 13 is connected to the control section 11.

[0013] Next, the function to remove the waterdrop adhering to the lens-barrel section of the camera 1 in this example, a contaminant, etc. if needed is explained. That is, as shown in said drawing 1, the cover glass 2 which is the optical element whose disclosure to the exterior of a lens-barrel was enabled is vibrated with the ultrasonic vibrator 15 which is an ultrasonic excitation means, it is possible to perform contaminant removal which eliminates adhering waterdrop, a contaminant, etc., and degradation of definition ability

is prevented by the actuation.

[0014] Next, the contaminant removal actuation is explained using drawing 9 and drawing 1010. In addition, in the case of this example, supersonic vibration of the cover glass 2 arranged in the front face of a lens-barrel was carried out, but if it is in some by which a taking lens is arranged in the front face of a lens-barrel, supersonic vibration of the taking lens will be carried out, and contaminant removal actuation will be performed.

[0015] Drawing 9 is the camera 1 of this example shown also in said drawing 1, especially the important section block diagram of the circumference of the lens-barrel section. As shown in this Fig., the cover glass 2 arranged in the front face of a lens-barrel is equipped with the ultrasonic vibrator 15, and an attitude drive by the focal motor 42 which consists of ultrasonic motors is still more possible for the focal lens 3. The above-mentioned ultrasonic vibrator 15 and the focal motor 42 are driven through a mechanical component 41 by the control section 11. Cover glass 2 is equipped with the contaminant sensor 13 which detects adhesion of waterdrop, a contaminant, etc. And if waterdrop or a contaminant adheres to cover glass 2, the electric resistance of this sensor 13 will decrease and adhesion of a contaminant will be detected by the control section 11.

[0016] Moreover, automatic contaminant removal mode which removes the contaminant adhering to cover glass 2 etc. automatically, manual contaminant removal mode which makes an ultrasonic vibrator 15 an ON state by manual operation, and removes a contaminant etc., and contaminant removal prohibition mode which makes an ultrasonic vibrator 15 an OFF state are made selectable by operating switch group 11a connected to the control section 11.

[0017] Drawing 10 is the flow chart of contaminant removal processing of the above-mentioned camera 1. As shown in this Fig., in step S31, the condition of switch 11a is checked first. If the above-mentioned automatic contaminant removal mode is specified, it will progress to step S32 and the adhesion condition of a contaminant will be checked with the output of the contaminant sensor 13. If it is in the condition to which the contaminant adhered, it will progress to step S33 mentioned later. If it is in the condition that the contaminant has not adhered, it will jump to step S35 and this routine will be ended by making an ultrasonic vibrator 15 into an OFF state.

[0018] Moreover, it is in the condition of switch-on with the check of the above-mentioned step S31, and if manual contaminant removal mode is specified, it will progress to step S33 mentioned later directly. Moreover, if contaminant removal prohibition mode is specified in switch-off, it will jump to step S35, an ultrasonic vibrator 15 will be made into an OFF state, and this routine will be ended.

[0019] When it progresses to the above-mentioned step S33, the focal motor 42 confirms whether to be under [ current drive ] \*\*\*\*\*. When this focal motor 42 is driving, since the mechanical component 41 is a drive and common use of an ultrasonic vibrator 15, it jumps to step S35, and an ultrasonic vibrator 15 is made into an OFF state, and this routine is ended. Moreover, if the focal motor 42 is not current driving [ be / it ], it will progress to step S34, the drive of an ultrasonic vibrator 15 will be started, and removal of a contaminant will be performed.

[0020] As explained above, this camera can remove the waterdrop adhering to this cover glass 2, a contaminant, etc. by carrying out supersonic vibration of the cover glass 2 arranged in the front face of a lens-barrel with an ultrasonic vibrator 15. Therefore, it is the camera used in the environment where a user cannot clean the lens-barrel section of a

camera 1, for example, the camera for endoscopes etc., and it is very effective if it applies to what it is inserted into the body, an optical element front face becomes dirty with body fluid etc., and trouble produces in photography.

[0021] In addition, in the above-mentioned example, although the drive of an ultrasonic vibrator 15 was considered as a drive and common use of FOKASUMO-TA 42 by the mechanical component 41, it may replace with this and the mechanical component of ultrasonic vibrator 15 dedication may be prepared independently. In this case, regardless of the drive of the focal motor 42, a contaminant is removable.

[0022] Moreover, although considered as the configuration which drives an ultrasonic vibrator 15 using the detection result of the contaminant sensor 13 in the above-mentioned example, when put into the switch of not only this but the camera 1, it is always good also as a configuration which drives a fixed time amount ultrasonic vibrator 15. In this case, the contaminant sensor 13 is unnecessary and a configuration also becomes easy. By the way, the alphabetic character written to the blackboard and the camera which can photo the binary image of alphabetic character images, such as printing, are commercialized in recent years.

[0023] On the other hand, focusing of the conventional video camera moves a taking lens to a focus location by the so-called AF (automatic focus) processing, and is performed. The location which shows the max of the contrast value extracted from the video signal of a screen center section as one of the AF method of the is detected, and there is a mountain-climbing method of the passive method which makes the location a focus location. There is the active method using infrared light or a supersonic wave besides this method. Also in which approach, it is a thing for the central part of a screen, and is the focusing technique on condition of the photographic subject being located in the center.

[0024] However, when capturing a document image to a video camera, AF processing which applied the above-mentioned conventional mountain-climbing method etc. is not suitable. That is, it is because the alphabetic character concerned to carry out or the picture is not necessarily located in the middle of the screen which is a focus field in the case of a document image. For example, if both whole pages are put in to the limit of a screen when a book tends to be opened and it is going to photo the page of both sides of a condition, though a center section is natural, the trough which the book opened is located. When this part is processed by said conventional AF method, possibility of incorrect-ranging is large.

[0025] Moreover, when picturizing the alphabetic character written to the blackboard, the feltboard, etc. by AF processing which applied the conventional mountain-climbing method etc., it may not restrict that the above-mentioned alphabetic character part is located in middle of the screen, but this center section may be a black part or a white part. Therefore, possibility of contrast information not being acquired by the above-mentioned mountain-climbing AF method, but photoing entire pin dotage by incorrect ranging is high.

[0026] Moreover, the camera which can photo the binary-ized image of the above-mentioned conventional document image does not fit photography of the natural image which is the usual gradation image. Furthermore, it is not suitable for photography of the screen where the binary-ized image and the natural image were intermingled.

[0027] About the approach for solving such a conventional trouble, the camera shown in above-mentioned drawing 1 is explained to an example.

[0028] First, the image area separation actuation in the above-mentioned image area separation circuit 8 is explained.

[0029] This image area separation actuation is processing divided into the following three screen areas with the histogram of the frequency level of the image data corresponding to each brightness of the field where 1 photography screen corresponds. As it is indicated in drawing 2 as the isolation region, in 1 photography screen G0 one The field R1 where an image is natural drawing (gradation drawing), and the frequency level corresponding to all brightness range exists on the average, and other one It is the field which is three kinds of the fields R3 where the field R2 where frequency level is high, and one of further others are in the condition of the part of the ground of a manuscript, and level is high to white or one brightness range of black like images, such as an alphabetic character, to two brightness of white/black. In a field R1, in a field R2, the histogram property over the above-mentioned brightness has the property HA shown in (A) of drawing 3 , and as shown in (B) of drawing 3 , it has the property HB with the peak of two black and white, and it has which peak of the properties HC or HD shown in (C) of drawing 3 by the field R3. In addition, properties HC are a black material and a histogram corresponding to a white ground in a property HD.

[0030] In the camera of this example, it is made to contrast with the histogram property over the brightness which shows the predetermined histogram property of the brightness of every unit area Bn (refer to drawing 2 ) of one screen of the image data incorporated by the image sensor 5 to above-mentioned drawing 3 , and the above-mentioned screen is identified to three fields R1, R2, and R3, and it dissociates. In addition, this separation processing is performed by said image area separation circuit 8. And extent of the area of these fields R1, R2, and R3 is distinguished with a selection means to build in a control section 11, appropriate focal area is set up, and AF processing is performed.

[0031] Next, although AF processing of the camera of this example constituted as mentioned above is explained using drawing 4 , the flow chart of 5, etc., the processing process of mountain-climbing AF is explained in advance of the explanation.

[0032] Although drawing 6 is the diagram showing the contrast value-change characteristic curve CA which is AF evaluation value over the delivery location of the focal lens 3 of the above-mentioned camera, this characteristic curve CA is followed from the starting point P1, and the focusing point P4 which is top-most vertices is detected by the time of the above-mentioned mountain-climbing AF processing. The processing process is divided into four processes. Namely, in the 1st process Q1, the direction of mountain climbing is checked and a lens 3 is moved in the direction. In the 2nd process Q2, a lens 3 is further moved in the same direction, checking the increment in a contrast value. In the 3rd process Q3, when the contrast value once decreased, it checks having crossed top-most vertices and a lens 3 is moved to hard flow. In the 4th process Q4, a lens 3 is moved to hard flow to the focus location P4 of the top-most vertices which show the maximum of the past conte light value, and a focus drive is ended.

[0033] Now, in AF processing of the camera of this example, as shown in the flow chart of drawing 4 , it judges first whether it is in the focusing condition which is extent in which image area separation is possible at step S11. Since this image area separation processing checks the histogram property of the brightness of said drawing 3 , focusing of a coarse precision needs to be made beforehand. Then, the check of the above-

mentioned step S11 is needed. the above -- the coarse focusing condition of precision -- for example, when the diagram of drawing 6 shows at least, it is in the condition that the lens 3 is located on the range B of the 3rd process Q3.

[0034] And when a lens 3 is outside the above-mentioned range B and is distinguished as image area separation is impossible, it progresses to step S12 and focal area is set up in the center. Drawing 7 shows the focal area R0 set up in the center to Screen G1. In step S13, a subroutine "the 1st mountain-climbing AF processing" is performed. This mountain-climbing AF processing is AF processing of a coarse precision, in AF processing process shown in drawing 6, processing to the 1-3rd processes Q1, Q2, and Q3 is performed, and a lens 3 is driven in Range B. In addition, this AF processing needs rapidity and may be performed using an external ranging sensor. Moreover, when a contrast value is taken with the filter of a different property, a different property like the property CB shown in the characteristic ray of drawing 6 is shown, and if close to a focus location, a contrast value will change a lot. AF processing may be performed using two filters using the property.

[0035] Then, a subroutine "a focal area judging" is performed at step S14. This processing is processing which chooses the area which should focus based on the rate of the area of the image areas R1 and R2 of the image which it is as a result of image area separation as mentioned later. It progresses to step S15 after this subroutine processing, and 2nd mountain-climbing AF processing about the above-mentioned area which should carry out a focus is performed. This mountain-climbing AF processing performs all the processes Q1, Q2, Q3, and Q4 of AF processing process shown in said drawing 6, and detects the focus location P4. However, in order to accelerate AF processing, it may start out of Range B and AF processing may be ended only in processes Q3 and Q4.

[0036] Drawing 5 is the flow chart of said subroutine "a focal area judging." First, in step S21, the location and area data of this field about the gradation drawing field R1 as a result of carrying out image area separation of the image data of Screen G0 shown in said drawing 2, and the binary-ized drawing field R2 are incorporated. And the focal area mode specified is checked by switch group 11a of a control section 11 at step S22. If the mode in which focal area is set as a center section is specified, it will jump to step S27, and if the mode which carries out focusing to gradation drawing is specified, it will jump to step S28. Moreover, if it is auto assignment, it will progress to step S23.

[0037] When it jumps to the above-mentioned step S27, the center section R0 of said drawing 7 is set as focal area. Moreover, when it jumps to the above-mentioned step S28, the above-mentioned gradation drawing field R1 is set as focal area.

[0038] When it progresses to the above-mentioned step S23, the magnitude of the area of the above-mentioned binary-ized drawing field R2 is checked. and the area -- the area of one screen --  $1/5$  or more, it jumps to step S25 at a certain time, and it sets the binary-ized drawing field R2 as focal area. Moreover, if the area of a field R2 is  $1/5$  or less, it will progress to step S24. and the sum total of the area of the gradation drawing field R1 and the binary-ized drawing field R2 -- asking -- the area of this sum total -- the area of one screen --  $1/5$  or more, it jumps to step S26 at a certain time, and it sets the field of the both sides of the gradation drawing field R1 and the binary-ized drawing field R2 as focal area. Furthermore, when the area of the above-mentioned sum total is  $1/5$  or less [ of the area of a screen ], it jumps to step S27, and a central field is set as focal area.

[0039] After ending a setup of focal area as mentioned above, this routine is ended and

2nd mountain-climbing processing of step S15 of said drawing 4 is performed succeedingly.

[0040] In addition, weighting is performed to the gradation drawing field R1 and the binary-ized drawing field R2 as a modification replaced with the judgment of the above-mentioned focal area, and AF processing, and it may be made to perform AF processing in consideration of the weighting. For example, 0.7 is given to 0.3 and the binary-ized drawing field R2 to the gradation drawing field R1 as a weighting multiplier. However, to the field R3 of the ground of a manuscript, weighting is taken as a value 0. And AF processing which applies the value multiplied by which and acquired [ area / of the field concerned to carry out ] in each weighting to evaluation of a focus location may be performed.

[0041] As stated above, after performing focus doubling coarse at high speed, by AF processing of the camera of this example, highly precise AF becomes possible by deciding the focusing area which takes AF evaluation value by image area separation processing according to the judged gradation drawing field R1, the binary-ized drawing field R2, or the field R3 of the ground of a manuscript. Moreover, since focal area is then changed according to each area, AF evaluation value as focal information can be caught with a more sufficient precision.

[0042] Moreover, although the thing of this example was used for the setup of the focal area of AF processing of image area separation information, it is also possible to use the above-mentioned image area separation information in order to set up the exposure conditions of air entrainment (automatic exposure control).

[0043] As mentioned above, even if the camera of this example is the screen where those images were further intermingled even if the screen which it is going to photo was the binary-ized image of a document image and it was the usual natural image, since it faces taking a photograph, how of the gradation of a photographic subject is identified and photography conditions were chosen according to the discernment result, it becomes possible [ setting up the optimal photography conditions automatically ].

[0044] Next, the actuation when photoing the display screen of the tubular surface of measuring instruments, such as an oscilloscope and a logic analyzer, with this camera 1 is explained.

[0045] Drawing 8 is drawing having shown the condition that equipped the important section of the camera 1 of the block diagram of said drawing 1 , and the lens-barrel anterior part of this camera 1 with the photography attachment 21 and the adapter 22, and this adapter 22 was attached in the display tube side 33a section of the above-mentioned measuring instrument 31. Signals, such as brightness information of a display, trigger signal information, and sweep speed information, are further incorporated by the control section 11 of a camera 1 through the attachment contact 14 which is the connecting means of a camera 1 through the wearing detection sensor 24 which is a connecting means from the control section 32 built in a measuring instrument 31. Moreover, although there is a 6 inches - 7 inches thing in the magnitude of the above-mentioned tubular surface 33a and the attachment of dedication was used in the former, it is adjusted by the adapter 22 in this example. Field angle information, such as an aspect ratio, is stored in the frame memory 23 with a built-in attachment, and is incorporated by the control section 11 through the above-mentioned attachment contact 14. In addition, focal information (die-length information on an attachment) is also further stored in the above-



mentioned memory 23.

[0046] It is equipped with the above-mentioned adapter 22 or the photography attachment 21, and when the wearing condition is imperfect, the signal of a poor contact is outputted from the above-mentioned wearing detection sensor 24 or the attachment contact 14. In that case, a control section 11 forbids a trigger and emits a beep sound from an alarm 12.

[0047] When equipped with the photography attachment 21 and an adapter 22, a control section 11 incorporates the field angle information on the frame memory 23. And zooming by the side of a camera is performed, a field angle is set up, and the dimension of display tube side 33a of a measuring instrument 31 is made to agree. Furthermore, the focal information on the frame memory 23 is similarly incorporated about focusing, and focusing by the side of a camera is performed, and let display tube side 33a of a measuring instrument 31 be a photographic subject location. In addition, when these zooming and focusing exceed a control range, a beep sound is emitted from the above-mentioned alarm 12.

[0048] Moreover, the display brightness information of tubular surface 33a outputted from a measuring instrument 31 is incorporated by the control section 11 as mentioned above, and a shutter and a diaphragm are controlled. When proper exposure cannot be taken at this time, either, a beep sound is emitted from an alarm 12.

[0049] Furthermore, when the measuring instrument 31 shows the single mode, the trigger signal of a measuring instrument 31 is incorporated by the control section 11, and the shutter by the side of a camera is turned off. Moreover, trace-speed information is also incorporated by the control section 11, and the shutter speed of a camera is set up. When the shutter speed range which can be set up also in this case is crossed, a beep sound is emitted from an alarm 12.

[0050]

[Effect of the Invention] The camera of this invention does not require the time and effort of cleaning so that clearly from the place described above, but cleaning has the advantage in which cleaning of an optical element front face is possible also in a difficult operating environment.

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The camera characterized by having outside an excitation means to excite the optical element whose disclosure was enabled by supersonic vibration.\

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the main block diagram of the camera in which one example of this invention is shown.

[Drawing 2] In the camera of above-mentioned drawing 1, it is drawing showing the condition of having carried out image area separation of the one screen by image area separation processing.

[Drawing 3] It is the example of the histogram which shows the frequency of the image data to the brightness of the image data of the field where image area separation of above-mentioned drawing 2 was carried out, and (A) is a histogram to the gradation field R1, and (C) is [ (B) is a histogram to the simple binary-ized field R2, and ] a histogram to the field R3 of the ground of a manuscript.

[Drawing 4] It is the flow chart of AF processing in the camera of above-mentioned drawing 1 .

[Drawing 5] It is the flow chart of the subroutine "focal area judging" processing called by AF processing of above-mentioned drawing 4 .

[Drawing 6] It is drawing showing the mountain-climbing AF processing process in the camera of above-mentioned drawing 1 .

[Drawing 7] It is drawing showing the focal area located in middle of the screen by AF processing in the camera of above-mentioned drawing 1 .

[Drawing 8] In the camera of above-mentioned drawing 1 , it is a block block diagram when photoing the display tube side of a measuring instrument using a photography attachment.

[Drawing 9] It is an important section block block diagram in the condition of performing contaminant removal processing of the camera of above-mentioned drawing 1 .

[Drawing 10] It is a flow chart in contaminant removal processing of the camera of above-mentioned drawing 1 .

[Description of Notations]

2 Cover Glass

8 Image Area Separation Circuit (Discernment Means)

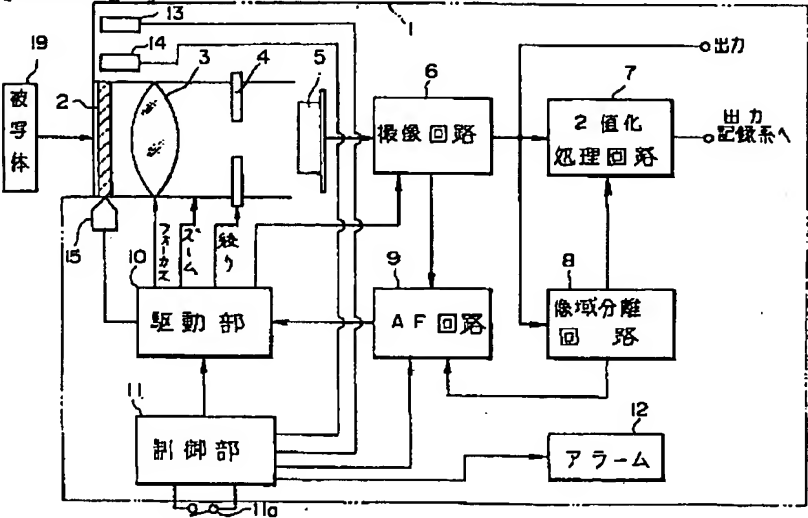
11 Control Section (Selection Means)

13 Contaminant Sensor

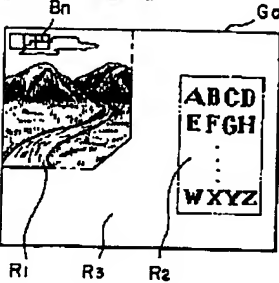
15 Ultrasonic Vibrator (Excitation Means)

DRAWINGS

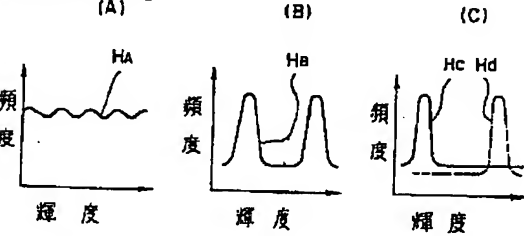
[Drawing 1]



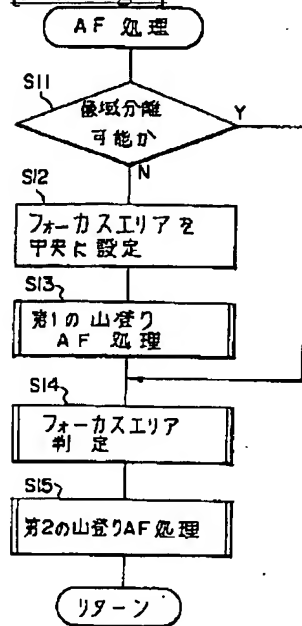
[Drawing 2]



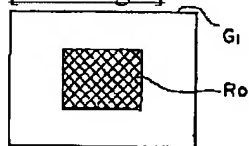
[Drawing 3]



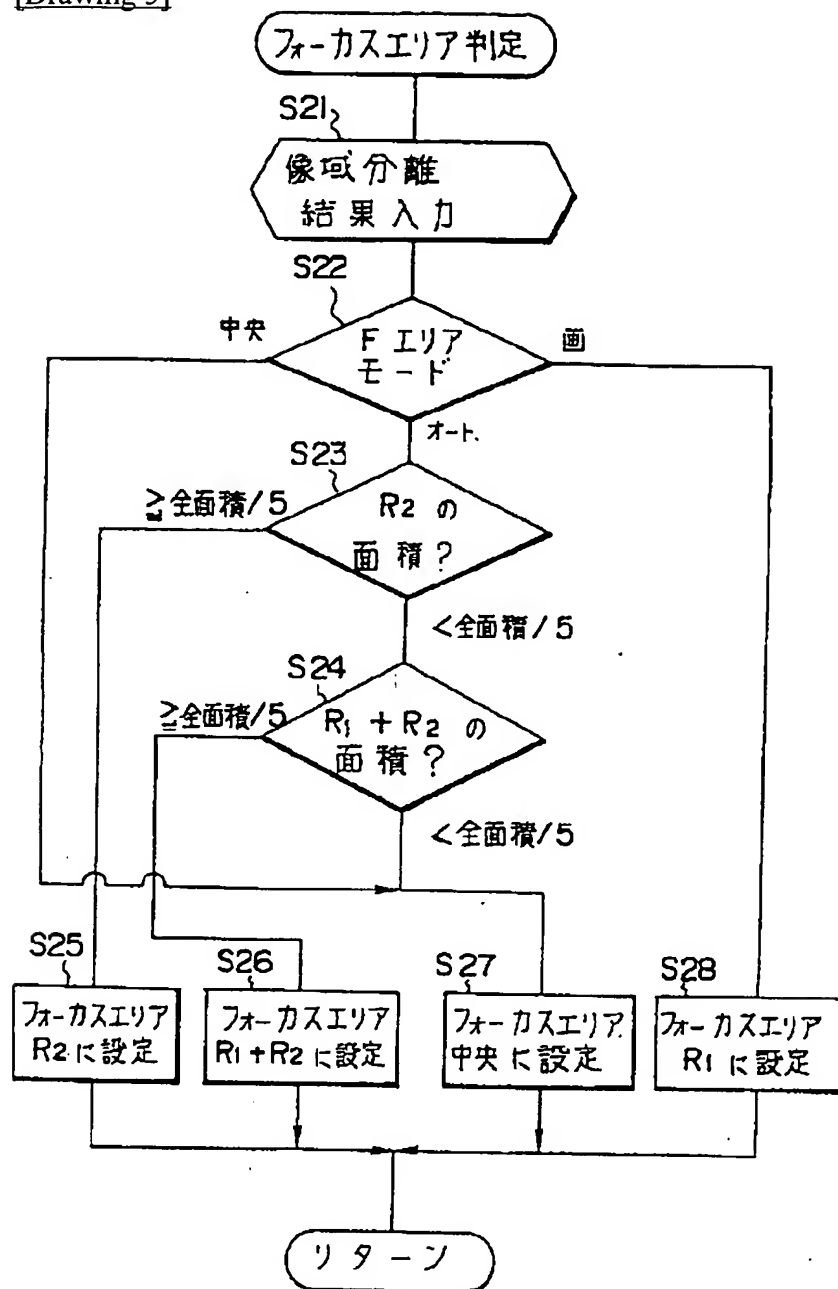
[Drawing 4]



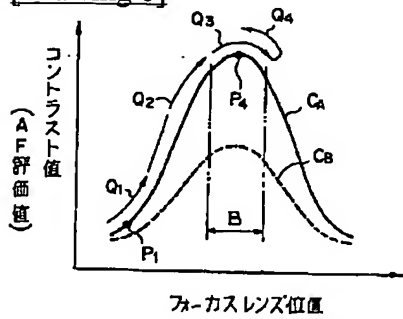
[Drawing 7]



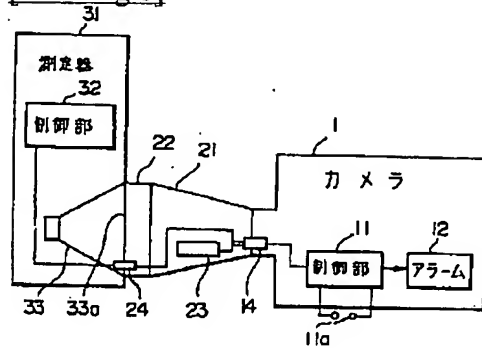
[Drawing 5]



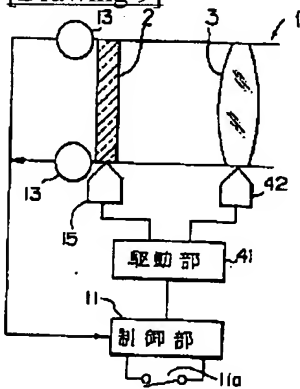
[Drawing 6]



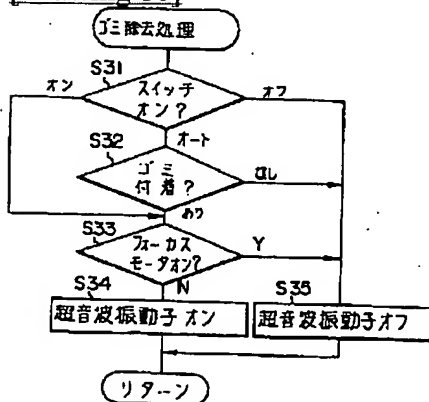
[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Drawing 10]



特開平7-151946

(43)公開日 平成7年(1995)6月16日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	酸別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 7/02	D			
7/08	A			
G 0 3 B 17/02		7513-2K		
H 0 4 N 5/225	E			

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-216962  
(62) 分割の表示 特願平5-150801の分割  
(22) 出願日 平成5年(1993)6月22日

(71)出願人 000000376  
オリンパス光学工業株式会社  
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 43 番 2 号

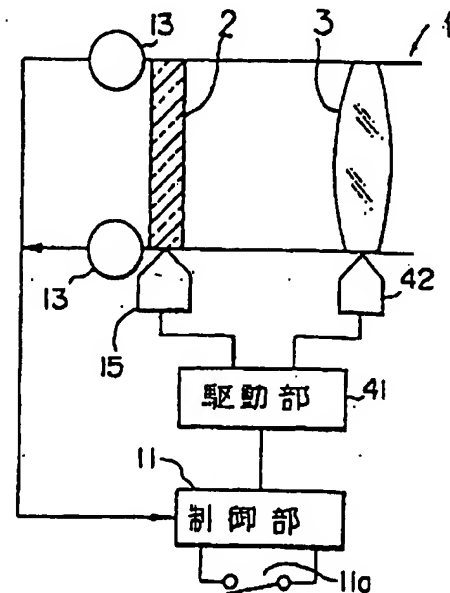
(72)発明者 寺根 明夫  
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 43 番 2 号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 カメラ

(57) 【要約】

【目的】 清掃の手間がかからず、清掃が困難な使用環境においても光学要素表面の清掃が可能なカメラを提供すること。

【構成】 外部に露呈したカメラ１の保護ガラス２表面への水滴、塵埃などの付着を検出するためのごみセンサ１３と、そのごみセンサ１３により水滴、塵埃などの付着が検出された場合に、保護ガラス２に超音波振動を与える超音波振動子１５とを備える。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 外部に露呈可能とされた光学要素を超音波振動により加振する加振手段を備えたことを特徴とするカメラ。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、カメラ、詳しくは、階調の異なる被写体の撮影が可能なカメラに関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来、外部に露出するカメラの光学要素の最前部、例えば、レンズの外表面、あるいは保護ガラスの外表面に付着した水滴、塵埃等の汚れは、カメラの解像度、明瞭度などを低下させるため、一般には、使用者が目視により点検して汚れていれば、シリコンクロスなどを用いて清掃していた。

**【0003】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、上記のような方法では、その都度使用者が、目視で点検を行い、手で清掃する必要があり、取り扱いに手間がかかる。又、内視鏡などのようなカメラでは、身体内に挿入された使用中に光学要素表面が体液などにより汚れる可能性があるが、使用環境における光学要素表面の清掃ができないという課題がある。

**【0004】** 本発明は、従来のカメラのこのような課題を考慮し、清掃の手間がかからず、清掃が困難な使用環境においても光学要素表面の清掃が可能なカメラを提供することを目的とするものである。

**【0005】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明は、外部に露呈可能とされた光学要素を超音波振動により加振する加振手段を備えたカメラである。

**【0006】**

**【作用】** 本発明は、加振手段によって、外部に露呈可能とされた光学要素に対して超音波振動を加振する。例えば、外部に露呈したレンズへの塵埃を検出したときに超音波振動によりそのレンズを加振する。

**【0007】**

**【実施例】** 以下、本発明の実施例を図に基づいて説明する。

**【0008】** 図1は、本発明の一実施例を示すビデオカメラの主要ブロック構成図である。本実施例のカメラ1においては、被写体19の被写体光は、鏡筒部前面に露呈して配設された光学要素である保護ガラス2を介してフォーカスレンズ3で取り込まれ、更に、絞り4を通過し、撮像素子5の結像面上に結像する。該撮像素子5は、被写体像を電気信号に変換し、撮像回路6に出力する。撮像回路6からの出力信号は、直接、映像信号として他の記録系に出力されると同時に、2値化処理回路7に入力され、2値化映像信号として他の記録系に出力される。更に、撮像回路6からの映像出力信号は、被写体

の階調の如何を識別する識別手段である像域分離回路8にも入力される。この像域分離回路8においては、後述するように撮像画面の映像輝度状態を判別して、撮像画面を自然画領域である階調化（ディザ処理）画像の階調画領域と、文字部分である単純2値化画像領域と、原稿の地の部分の領域とに分離する。像域分離回路8の上記分離情報信号は、2値化処理回路7に入力され、分離情報に基づいて、各領域に適応した2値化処理が行われる。

**【0009】** 上記撮像回路6の映像出力信号は、更に、上記識別手段による識別結果に応じて撮影条件を選択する選択手段であるAF回路9にも入力される。該AF回路9には上記像域分離回路8の領域分離信号も入力される。そして、合焦位置を求めるに際して、後述するように上記領域分離情報を加味してフォーカスレンズ3の合焦位置が求められる。その合焦位置情報は駆動部10に出力される。

**【0010】** 該駆動部10は、フォーカシングレンズ3の合焦駆動、図示しないズームレンズのズーミング駆動、絞り4の駆動、更に、保護ガラス2を超音波振動させ水滴等のごみを除去するための加振手段である超音波振動子15の駆動、また、撮像回路6等の駆動制御を行う。

**【0011】** 上記保護ガラス2の被写体側表面の電気抵抗を測定するセンサであって水滴等のごみの付着状態を検出するごみセンサ13と、撮影アタッチメントとの接続手段であるアタッチメント接点14が鏡筒前面に配設されている。なお、上記撮影アタッチメントとは、例えば、オシロスコープやロジックアナライザ等の測定器の管面上の表示画像を撮影するためにカメラの鏡筒前部に取り付ける筒状のアタッチメントである。

**【0012】** 制御部11は、前記AF回路9、駆動部10の動作をコントロールし、更に、上記ごみセンサ13からの検出信号に基づいて超音波振動子15の駆動を指示し、上記アタッチメント接点14から入力されるアタッチメントを介しての撮影時の制御を行う。なお、該アタッチメント撮影指定時に撮影不能等の状態になった場合、アラーム音を発音するアラーム12のコントロールも行う。また、制御部11には、フォーカスエリアの設定に関するモード選択用のスイッチや上記ごみ除去用超音波振動子15を、ごみセンサ13の出力に応じて自動的に駆動する自動ごみ除去モードを設定するスイッチ等からなるスイッチ群11aが接続されている。

**【0013】** 次に、本実施例におけるカメラ1の、鏡筒部に付着した水滴、ごみ等を必要に応じて除去する機能について説明する。即ち、前記図1に示すように鏡筒の外部に露呈可能とされた光学要素である保護ガラス2を超音波加振手段である超音波振動子15により振動させ、付着した水滴、ごみ等を振るい落とすごみ除去を行うことが可能であり、その動作により解像性能の劣化を



防止する。

【0014】次に、そのごみ除去動作について図9、図10を用いて説明する。なお、本実施例の場合、鏡筒前面に配設された保護ガラス2を超音波振動させたが、鏡筒前面に撮影レンズが配設されるものにあつては、その撮影レンズを超音波振動させてごみ除去動作を行うことになる。

【0015】図9は、前記図1にも示した本実施例のカメラ1の、特に鏡筒部回りの要部ブロック構成図である。本図に示すように鏡筒前面に配設される保護ガラス2には、超音波振動子15が装着されており、更に、フォーカスレンズ3は、超音波モータで構成されるフォーカスモータ42により進退駆動可能となっている。上記超音波振動子15とフォーカスモータ42は、制御部11により駆動部41を介して駆動される。保護ガラス2には水滴、ごみ等の付着を検出するごみセンサ13が装着されている。そして、保護ガラス2に水滴、または、ごみが付着すると該センサ13の電気抵抗が減少し、制御部11にて、ごみの付着が検出される。

【0016】また、制御部11に接続されているスイッチ群11aを操作することにより、保護ガラス2に付着したごみ等を自動的に取り除く自動ごみ除去モードと、手動操作により超音波振動子15をオン状態とし、ごみ等を取り除く手動ごみ除去モードと、超音波振動子15をオフ状態とするごみ除去禁止モードを選択可能とする。

【0017】図10は、上記カメラ1のごみ除去処理のフローチャートである。本図に示すように、まず、ステップS31においてスイッチ11aの状態をチェックする。上記自動ごみ除去モードが指定されていれば、ステップS32に進み、ごみの付着状態をごみセンサ13の出力によりチェックする。ごみが付着した状態であれば、後述するステップS33に進む。ごみが付着していない状態であれば、ステップS35にジャンプし、超音波振動子15をオフ状態として本ルーチンを終了する。

【0018】また、上記ステップS31のチェックでスイッチの状態であり手動ごみ除去モードが指定されていれば、直接、後述するステップS33に進む。また、スイッチオフでごみ除去禁止モードが指定されていれば、ステップS35にジャンプし、超音波振動子15をオフ状態とし、本ルーチンを終了する。

【0019】上記ステップS33に進んだ場合、フォーカスモータ42が現在駆動中かどうかをチェックする。該フォーカスモータ42が駆動中である場合、その駆動部41が超音波振動子15の駆動と共用であることからステップS35にジャンプして、超音波振動子15をオフ状態とし、本ルーチンを終了する。また、フォーカスモータ42が現在駆動中でなければ、ステップS34に進み、超音波振動子15の駆動を開始し、ごみの除去を実行する。

【0020】以上説明したように本カメラは、超音波振動子15により鏡筒前面に配設される保護ガラス2を超音波振動させることによって、該保護ガラス2に付着した水滴、ごみ等を除去することが可能である。従つて、カメラ1の鏡筒部を使用者が清掃できないような環境で使用されるカメラ、例えば、内視鏡用のカメラなどで、身体内に挿入され、体液等で光学要素表面がよごれて撮影に支障が生じるものに適用すると非常に有効である。

【0021】なお、上記実施例では、超音波振動子15の駆動を、駆動部41によりフォーカスモータ42の駆動と共用としたが、これに代えて、超音波振動子15専用の駆動部を別に設けてもよい。この場合は、フォーカスモータ42の駆動に関係なく、ごみの除去を行うことが出来る。

【0022】また、上記実施例では、ごみセンサ13の検出結果を用いて超音波振動子15を駆動する構成としたが、これに限らず、例えば、カメラ1のスイッチが入れられたとき常に、一定時間超音波振動子15を駆動するような構成等としてもよい。この場合、ごみセンサ13は不要で構成も簡単になる。ところで、近年、黒板に書かれた文字や、印刷等の文字画像の2値画像が撮影可能なカメラが商品化されている。

【0023】一方、従来のビデオカメラのフォーカシングは、所謂、AF（オートフォーカス）処理により撮影レンズを合焦位置に移動して行われる。そのAF方式の1つとして、画面中央部の映像信号から抽出されるコントラスト値の最大を示す位置を検出して、その位置を合焦位置とするパッシブ法の山登り方式がある。この方式の他に赤外光や超音波を使ったアクティブ法がある。何れの方法においても画面の中央部分を対象にしたもので、被写体が中央に位置していることを前提としたフォーカシング手法である。

【0024】ところが、文書画像をビデオカメラに取り込む場合、上述の従来の山登り方式等を適用したAF処理は適していない。即ち、文書画像の場合、必ずしも、合焦領域である画面中央に当該する文字、または、絵が位置しているとは限らないからである。例えば、書物を開いて状態の両面のページを撮影しようとする場合、両ページ全体を画面一杯に入れると、中央部は当然ながら書物の開いた谷部が位置する。この部分を前記従来のAF方式で処理すると、誤測距する可能性が大きい。

【0025】また、従来の山登り方式等を適用したAF処理により黒板、ホワイトボード等書かれた文字等を撮像する場合、画面中央に上記文字部分が位置しているとは限らず、該中央部が黒の部分、あるいは、白の部分であることもある。従つて、上記山登りAF方式ではコントラスト情報が得られず、誤測距により全くのピンボケの撮影をする可能性が高い。

【0026】また、上記従来の文書画像の2値化画像の撮影可能なカメラは、通常の階調画像である自然画像の

撮影には適していない。更に、2値化画像と自然画像とが混在した画面の撮影にも適していない。

【0027】このような従来の問題点を解決するための方法について、上記図1に示すカメラを例に説明する。

【0028】まず、上述の像域分離回路8における像域分離動作について説明する。

【0029】この像域分離動作とは、1撮影画面の該当する領域の各輝度に対応する画像データの輝度レベルのヒストグラムによって次の3つの画面領域に分離する処理である。その分離領域とは、図2に示すように1撮影画面G0の中で、1つは、画像が自然画（階調画）であり、すべての輝度範囲に対応する輝度レベルが平均的に存在する領域R1と、他の1つは、文字等の画像のように、白/黒の2つの輝度に対して輝度レベルが高い領域R2と、更に他の1つは、原稿の地の部分の状態であり、白、または、黒のいずれかの輝度範囲に対してレベルが高くなっている領域R3の3種類の領域である。上記輝度に対するヒストグラム特性は、領域R1では図3の(A)に示す特性HAを有し、領域R2では図3の(B)に示すように白黒2つのピークを持つ特性HBを有し、領域R3では図3の(C)に示す特性HCまたはHDの何れかのピークを有する。なお、特性HCは黒地、特性HDは白地に対応するヒストグラムである。

【0030】本実施例のカメラにおいては、撮像素子5によって取り込まれた映像データの1画面の所定の単位エリアBn（図2参照）毎の輝度のヒストグラム特性を上記図3に示す輝度に対するヒストグラム特性と対比させ、上記画面を3つの領域R1、R2、R3に識別し、分離する。なお、この分離処理は前記像域分離回路8によって行われる。そして、制御部11に内蔵する選択手段により該領域R1、R2、R3の面積の程度を判別して、妥当なフォーカスエリアを設定し、AF処理が行われる。

【0031】次に、以上のように構成された本実施例のカメラのAF処理について、図4、5のフローチャート等を用いて説明するが、その説明に先立って、山登りAFの処理過程について説明する。

【0032】図6は、上記カメラのフォーカスレンズ3の繰り出し位置に対するAF評価値であるコントラスト値の変化特性曲線CAを示す線図であるが、上記山登りAF処理時により、スタート点P1からこの特性曲線CAを辿って頂点である合焦点P4が検出される。その処理過程は、4つの過程に分けられる。即ち、第1の過程Q1では、山登りの方向を確認して、その方向にレンズ3を移動させる。第2の過程Q2では、コントラスト値の増加を確認しながらレンズ3を更に同一方向に移動させる。第3の過程Q3では、コントラスト値が一旦減少したことによって、頂点を越えたことを確認し、レンズ3を逆方向に移動させる。第4の過程Q4では、過去のコントラスト値の最大値を示す頂点の合焦位置P4まで

レンズ3を逆方向に移動させ合焦駆動を終了する。

【0033】さて、本実施例のカメラのAF処理においては、図4のフローチャートに示すように、まず、ステップS11で像域分離が可能な程度のフォーカシング状態であるかどうかの判定を行う。この像域分離処理は、前記図3の輝度のヒストグラム特性をチェックするので、予め、粗い精度のフォーカシングがなされている必要がある。そこで、上記ステップS11のチェックが必要となる。上記粗い精度のフォーカシング状態とは、例えば、少なくとも図6の線図で示すと、第3の過程Q3の範囲B上にレンズ3が位置している状態である。

【0034】そして、レンズ3が上記範囲B外にあり、像域分離が不可能であると判別された場合、ステップS12に進み、フォーカスエリアを中央に設定する。図7は、画面G1に対して中央に設定されたフォーカスエリアR0を示している。ステップS13において、サブルーチン「第1の山登りAF処理」を実行する。この山登りAF処理は、粗い精度のAF処理であり、図6に示すAF処理過程では第1～3の過程Q1、Q2、Q3までの処理が実行され、レンズ3は範囲B内に駆動される。なお、このAF処理は、高速性を必要とし、外部の測距センサを用いて行っても良い。また、異なる特性のフィルタでコントラスト値を採った場合、例えば、図6の特性線に示す特性CBのように異なった特性を示し、合焦位置に近ければ、コントラスト値が大きく変化する。その特性を利用して2つのフィルタを用いてAF処理を行ってもよい。

【0035】続いて、ステップS14にてサブルーチン「フォーカスエリア判定」が実行される。この処理は、後述するように像域分離の結果である画像の像域R1、R2の面積の割合に基づいて合焦すべきエリアを選択する処理である。該サブルーチン処理後、ステップS15に進み、上記合焦すべきエリアに関する第2の山登りAF処理が実行される。この山登りAF処理は、前記図6に示したAF処理過程の全過程Q1、Q2、Q3、Q4を実行して、合焦位置P4を検出するものである。但し、AF処理を高速化するため、範囲B内からスタートし、過程Q3、Q4のみでAF処理を終了してもよい。

【0036】図5は、前記サブルーチン「フォーカスエリア判定」のフローチャートである。まず、ステップS21において、例えば、前記図2に示す画面G0の画像データを像域分離した結果、即ち、階調画領域R1、および、2値化画領域R2に関する該領域の位置と面積データを取り込む。そして、ステップS22で制御部11のスイッチ群11aによって、指定されているフォーカスエリアモードをチェックする。もし、フォーカスエリアを中央部に設定するモードが指定されていれば、ステップS27にジャンプし、階調画にフォーカシングするモードが指定されていれば、ステップS28にジャンプする。また、オート指定であれば、ステップS23に進

む。

【0037】上記ステップS27にジャンプした場合、前記図7の中央部R0をフォーカスエリアに設定する。また、上記ステップS28にジャンプした場合、上記階調画領域R1をフォーカスエリアに設定する。

【0038】上記ステップS23に進んだ場合、上記2値化画領域R2の面積の大きさをチェックする。そして、その面積が1画面の面積の $1/5$ 以上あるときはステップS25にジャンプして、2値化画領域R2をフォーカスエリアに設定する。また、領域R2の面積が $1/5$ 以下であれば、ステップS24に進む。そして、階調画領域R1と2値化画領域R2の面積の合計を求め、該合計の面積が1画面の面積の $1/5$ 以上あるときはステップS26にジャンプして、階調画領域R1と2値化画領域R2との双方の領域をフォーカスエリアに設定する。更に、上記合計の面積が画面の面積の $1/5$ 以下であるときはステップS27にジャンプして、中央領域をフォーカスエリアに設定する。

【0039】上述のようにフォーカスエリアの設定を終了すると、本ルーチンを終了し、引き続いて前記図4のステップS15の第2の山登り処理が行われる。

【0040】なお、上記フォーカスエリアの判定、および、AF処理に代わる変形例として、階調画領域R1と2値化画領域R2に対して重み付けを行い、その重み付けを考慮したAF処理を行うようにしてもよい。例えば、重み付け係数として階調画領域R1に対して0.3、また、2値化画領域R2に対して0.7を与える。但し、原稿の地の領域R3に対しては、重み付けは値0とする。そして、それぞれの重み付けを当該する領域の面積を乗じて得られる値を合焦位置の評価に適用するAF処理を行ってもよい。

【0041】以上述べたように、本実施例のカメラのAF処理では、高速度で粗いピント合わせを行った後、像域分離処理によって、判定された階調画領域R1と2値化画領域R2、または、原稿の地の領域R3に応じてAF評価値を採るフォーカシングエリアを決めることで高精度のAFが可能になる。また、そのとき、各々の面積に応じてフォーカスエリアを変えるため、フォーカス情報としてのAF評価値をより精度よく捉えることができる。

【0042】また、本実施例のものは、像域分離情報をAF処理のフォーカスエリアの設定に用いたが、その他に上記像域分離情報をAE処理（自動露出制御）の露光条件を設定するために利用することも可能である。

【0043】以上のように、本実施例のカメラは、撮影を行うに際して、被写体の階調の如何を識別し、その識別結果に応じて撮影条件を選択するようにしたので、撮影しようとする画面が文書画像の2値化画像であっても、通常の自然画像であっても、更には、それらの画像が混在した画面であっても、最適の撮影条件を自動的に

設定することが可能となる。

【0044】次に、本カメラ1によりオシロスコープやロジックアナライザ等の測定器の管面の表示画面を撮影するときの動作について説明する。

【0045】図8は、前記図1のブロック図のカメラ1の要部と、該カメラ1の鏡筒前部に撮影アタッチメント21とアダプタ22を装着し、該アダプタ22が上記測定器31の表示管面33a部に取り付けられた状態を示した図である。測定器31に内蔵される制御部32から表示部の輝度情報、トリガ信号情報、掃引スピード情報等の信号が、接続手段である装着検出センサ24を介して、更に、カメラ1の接続手段であるアタッチメント接点14を介して、カメラ1の制御部11に取り込まれる。また、上記管面33aの大きさには6インチ～7インチのものがあり、従来では専用のアタッチメントを使用していたが、本例ではアダプタ22により調整される。縦横比等の画角情報は、アタッチメント内蔵の枠メモリ23に格納されており、上記アタッチメント接点14を介して、制御部11に取り込まれる。なお、上記メモリ23には更にフォーカス情報（アタッチメントの長さ情報）も格納されている。

【0046】上記アダプタ22、または、撮影アタッチメント21が装着され、その装着状態が不完全であった場合、上記装着検出センサ24やアタッチメント接点14から接触不良の信号が出力される。その場合、制御部11はトリガを禁止し、アラーム12より警告音を発する。

【0047】撮影アタッチメント21、および、アダプタ22が装着された場合、制御部11は、枠メモリ23の画角情報を取り込む。そして、カメラ側のズーミングを行って、画角を設定し、測定器31の表示管面33aの寸法に合致せしめる。更に、フォーカシングについても同様に枠メモリ23のフォーカス情報を取り込み、カメラ側のフォーカシングを行って、測定器31の表示管面33aを被写体位置とする。なお、これらのズーミング、および、フォーカシングが制御範囲をオーバーしたときには、上記アラーム12より警告音を発する。

【0048】また、測定器31から出力される管面33aの表示輝度情報は、前述したように制御部11に取り込まれ、シャッタ、絞りが制御される。このときも適正露光が採れないときは、アラーム12より警告音を発する。

【0049】更に、測定器31がシングルモードの表示を行っているとき、測定器31のトリガ信号が制御部11に取り込まれ、カメラ側のシャッタが切られる。また、掃引速度情報も制御部11に取り込まれ、カメラのシャッタ速度が設定される。この場合も設定可能なシャッタ速度範囲を越えた場合、アラーム12より警告音を発する。

【0050】

【発明の効果】以上述べたところから明らかなように本発明のカメラは、清掃の手間がかからず、清掃が困難な使用環境においても光学要素表面の清掃が可能であるという長所を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例を示すカメラの主要ブロック構成図である。

【図2】 上記図1のカメラにおいて、1画面を像域分離処理により像域分離した状態を示す図である。

【図3】 上記図2の像域分離された領域の画像データの輝度に対する画像データの頻度を示すヒストグラムの例であって、(A)は階調領域R1に対するヒストグラムであり、(B)は単純2値化領域R2に対するヒストグラムであり、(C)は原稿の地の領域R3に対するヒストグラムである。

【図4】 上記図1のカメラにおけるAF処理のフローチャートである。

【図5】 上記図4のAF処理でコールされるサブルーチン「フォーカスエリア判定」処理のフローチャートである。

る。

【図6】 上記図1のカメラにおける山登りAF処理過程を示す図である。

【図7】 上記図1のカメラにおけるAF処理で画面中央に位置するフォーカスエリアを示す図である。

【図8】 上記図1のカメラにおいて、撮影アタッチメントを利用して測定器の表示管面を撮影するときのブロック構成図である。

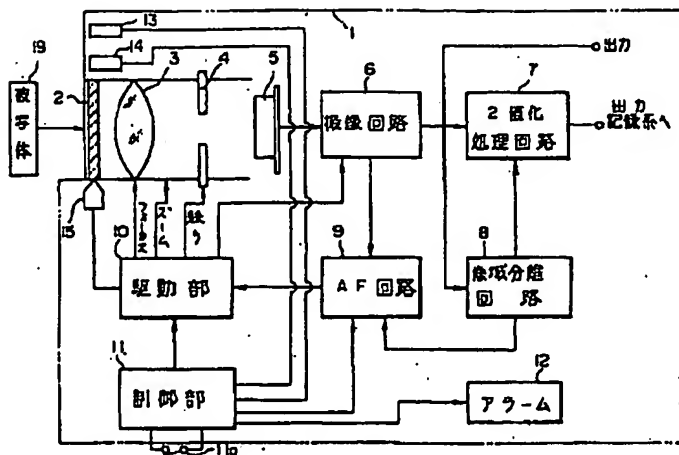
【図9】 上記図1のカメラのごみ除去処理を行う状態での要部ブロック構成図である。

【図10】 上記図1のカメラのごみ除去処理でのフローチャートである。

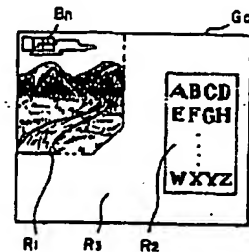
【符号の説明】

- 2 保護ガラス
- 8 像域分離回路 (識別手段)
- 11 制御部 (選択手段)
- 13 ごみセンサ
- 15 超音波振動子 (加振手段)

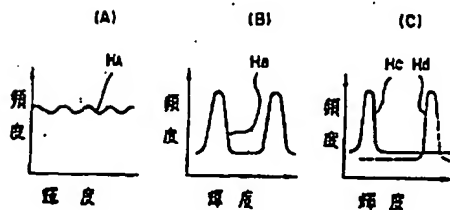
【図1】



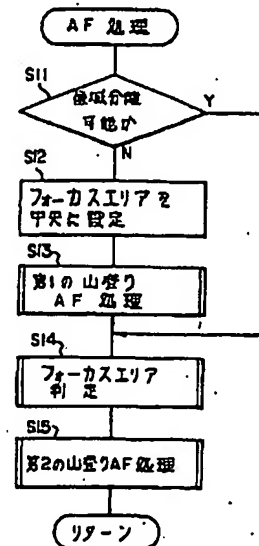
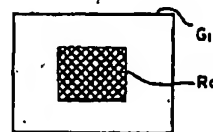
【図2】



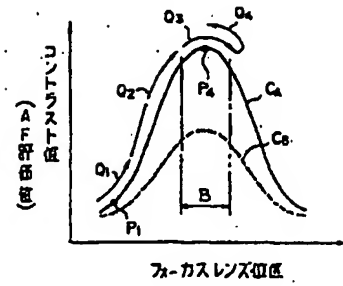
【図3】



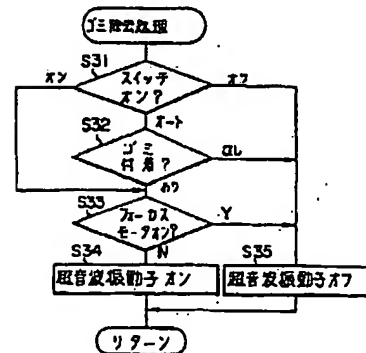
【図7】



【图6】



【圖 10】



【图9】

